

# **EXHIBIT A**



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Gebrauchsmusterschrift  
⑯ DE 299 20 434 U 1

⑯ Int. Cl. 7:

A 61 F 2/66

DE 299 20 434 U 1

⑯ Aktenzeichen: 299 20 434.0  
⑯ Anmeldetag: 22. 11. 1999  
⑯ Eintragungstag: 6. 4. 2000  
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 11. 5. 2000

⑯ Inhaber:

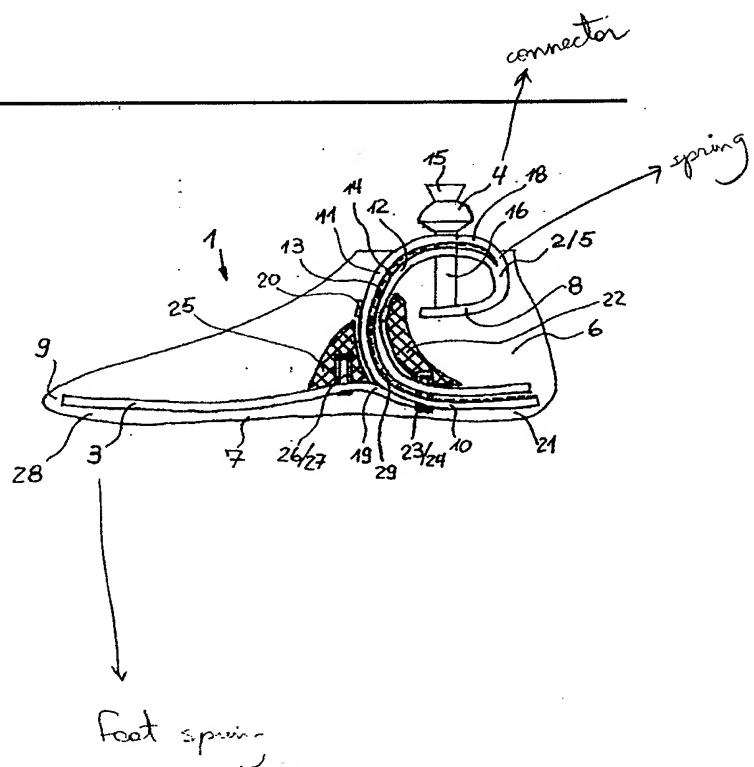
Gömed Orthopädie-Service GmbH, 37412  
Herzberg, DE

⑯ Vertreter:

Fiedler, J., Dipl.-Ing. Dr.rer.biol.hum., Pat.-Anw.,  
37176 Nörten-Hardenberg

⑯ Fuß für eine Beinprothese

⑯ Fuß für eine Beinprothese mit einer Rückfußfeder, einer mit der Rückfußfeder verbundenen Vorfußfeder und einem mit der Rückfußfeder verbundenen Anschlusslement, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückfußfeder (2) als e-förmige Spiralfeder (5) ausgebildet ist, deren der Vorfußfeder (3) abgewandtes oberes freies Ende (8) nach innen eingeschlagen und mit einem Unterteil (16) des Anschlusslementes (4) verbunden ist.



DE 299 20 434 U 1

30.11.98  
**FIEDLER & OSTERMANN**

**PATENTANWÄLTE**

FIEDLER & OSTERMANN, Heiligenbreite 7, D-37176 Nörten-Hardenberg

**DR. JÜRGEN FIEDLER**  
Dipl.-Ing. · Nörten-Hardenberg

**THOMAS OSTERMANN**  
Dipl.-Ing. · Paderborn

Antwort bitte nach / please reply to:

Heiligenbreite 7, OT Angerstein  
D-37176 Nörten-Hardenberg

Telefon: 0 5503 / 91 50 00

Telefax: 0 5503 / 91 50 01

E-mail: Dr.Fiedler@t-online.de

5 Anmelder: GÖMED Orthopädieservice GmbH  
Anwaltsakte: A25/204

10 Fuß für eine Beinprothese

15 Die Erfindung betrifft einen Fuß für eine Beinprothese mit einer Rückfußfeder, einer mit der Rückfußfeder verbündeten Vorfußfeder und einem mit der Rückfußfeder verbundenen Anschlusslement.

20 Ein solcher Fuß ist aus der DE 298 23 435 U1 bekannt. Dieser bekannte Fuß bzw. Fußeinsatz besteht aus einer sich über nahezu die gesamte Länge des Fußeinsatzes erstreckenden Vorfußes bzw. Basisfeder sowie aus einer im Fersenbereich angeordneten C-förmigen Rückfußfeder, die mit ihrem oberen C-Schenkel die Prothesenbelastung aufnimmt und mit ihrem unteren C-Schenkel auf der Vorfußfeder aufliegt. Zwischen dem oberen C-Schenkel und einem mit der Vorfußfeder verbundenen Lagerbock ist eine Adaptierungsvorrichtung bzw. Fesselung vorgesehen.

24.11.99

Nachteilig bei dem bekannte Fuß ist, dass die Adaptierungs-  
vorrichtung durch Verwendung eines Pneumatikzylinders und  
einer speziellen Luftpumpe relativ aufwendig, kompliziert,  
5 voluminös und teuer ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, den be-  
kannten Fuß so zu verbessern, dass er einfacher und kosten-  
günstiger hergestellt werden kann und er trotzdem ein gutes  
10 Bewegungsverhalten aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in Verbindung mit dem O-  
berbegriff des Anspruches 1 dadurch gelöst, dass die Rück-  
fußfeder als e-förmige Spiralfeder ausgebildet ist, deren  
15 der Vorfußfeder abgewandtes oberes freies Ende nach innen  
eingeschlagen und mit einem Unterteil des Anschlusselemen-  
tes verbunden ist.

Dadurch, dass die Rückfußfeder als eine e-förmige Spiralfed-  
20 der ausgebildet ist, kann diese bei vergleichsweise niedri-  
ger Bauhöhe relativ lang gehalten werden. Durch die Länge  
der Rückfußfeder kann das weiche Ansprechverhalten des Fu-  
ßes günstig beeinflusst werden. Da sich die Fußhöhe bei Be-  
lastung der Rückfußfeder verkürzt, besitzt diese zugleich  
25 die Wirkung einer Stoßdämpfung. Auf die Adaptierungsein-  
richtung bzw. Fesselung kann durch die Ausbildung der Rück-  
fußfeder als Spiralfeder gänzlich verzichtet werden. Da-  
durch kann der Fuß einfacher und kostengünstiger gestaltet  
werden. Durch den Wegfall der Fesselung und die Bauform der  
30 Spiralfeder wird zugleich eine gewisse Rotation des Unter-  
schenkels gegenüber dem Fuß ermöglicht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird  
35 das Unterteil des Anschlusselementes durch einen Durchbruch  
der außenliegenden Federwindung frei beweglich durchge-  
führt.

DE 399 204 034 U1

24.11.98

Durch den Durchbruch in der außenliegenden Federwindung kann das Unterteil relativ problemlos an dem oberen freien Ende der Rückfußfeder befestigt werden. Die äußere Windung lässt durch den Durchbruch das Unterteil des Anschlusselementes ohne Bewegungseinschränkungen passieren. Es ist grundsätzlich möglich, das Unterteil an der außenliegenden Windung vorbeizuführen. Auch kann das Unterteil über ein spezielles Verbindungsteil mit dem nach innen eingeschlagenen freien der Spiralfeder verbunden werden.

10

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Spiralfeder zwei einander benachbarte Blattfederelemente auf, die am oberen freien Ende miteinander verbunden sind.

15

20

Durch die Verbindung der beiden Blattfederelemente am oberen freien Ende wird zum einen das innere zweite Blattfederelement in ausreichender Weise lagefixiert und zum anderen wird eine Relativbewegung der Blattfederelemente in ihrer Längsrichtung ermöglicht. Dadurch lassen sich günstige Federungseigenschaften erzielen.

25

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen den Blattfederelementen eine reibungsbeeinflussende Schicht angeordnet. Durch eine zusätzliche Schicht kann Einfluss auf die Reibung genommen werden.

30

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das äußere erste Blattfederelement auf seiner dem inneren zweiten Blattfederelement zugewandten Innenfläche eine reibungsmindernde Beschichtung, beispielsweise aus einem PTFE-Material auf.

35

Durch die reibungsmindernde Beschichtung zwischen den beiden Blattfederelementen wird während des Auf- oder Abrollens die durch unterschiedliche Wege bedingte Relativbewegung zwischen den Blattfederelementen begünstigt.

DE 298 204 04 U1

24.11.99

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Bewegung der benachbarten Blattfederelemente zueinander durch eine erste Justierung beeinflussbar. Die beiden Blattfederelemente, die bedingt durch ihre unterschiedliche Größe beim Auf- und Abrollen unterschiedliche Wege zurücklegen, können durch die erste Justierung in der Differenz ihrer Bewegung eingeschränkt oder freigegeben werden. So kann beispielsweise die erste Justierung aus einer Klemmvorrichtung bestehen, die die Relativbewegung der Blattfederelemente beeinflusst. Durch diese Justiermöglichkeit kann die Steifigkeit der Rückfußfeder und damit die gesamte Charakteristik des Fußes beeinflusst werden.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Rückfußfeder bzw. Spiralfeder nach innen zur Ferse hin ein Rückfußanschlag vorgelagert. Dieser Rückfußanschlag ist elastisch federnd ausgebildet und durch eine zweite Justierung verstellbar.

Durch den Rückfußanschlag kann zum einen die Standsicherheit erhöht werden und zum anderen kann die Bewegung des Fußes im Sinne einer Stoßdämpfung sowie die Bewegung des Fußes beim Fersenauftritt verändert werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Rückfußfeder bzw. Spiralfeder nach außen zur Vorfußfeder hin ein Vorfußanschlag vorgelagert. Der Vorfußanschlag ist auf der Vorfußfeder angeordnet und durch eine dritte Justierung verstellbar. Der Vorfußanschlag dient zum einen ebenfalls der Erhöhung der Standsicherheit und zum anderen kann durch die dritte Justierung das Verhalten des Fußes in der Abroll- und Abstoßphase entweder weicher oder härter gestaltet werden.

Alle Justiermöglichkeiten zusammen ermöglichen es, ausgehend von auf Grund von skalierten Standartdaten dimensionierten Vorfuß- und Rückfußfedern, den Fuß für alle zu erwartenden Aktivitätsgrade anpassen zu können.

DE 398 304 04 U1

24.11.99

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüche beschrieben.

5 Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

10 In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht eines Fußes für eine Beinprothese und

15 Figur 2: eine Draufsicht auf den Fuß von Figur 1.

Ein Fuß 1 für eine Beinprothese besteht im Wesentlichen aus einer Rückfußfeder 2, einer Vorfußfeder 3 und einem Anschlussselement 4.

20 Die Rückfußfeder 2 ist als eine e-förmige Spiralfeder 5 ausgebildet und im Fersenbereich 6 des Fußes 1 angeordnet. Die Spiralfeder 5 ist an ihrem der Fußsohle 7 des Fußes 1 abgewandten oberen freien Ende 8 nach innen eingeschlagen, so dass das obere freie Ende 8 in Richtung der Fußspitze 9 des Fußes 1 gerichtet und etwa parallel zur Fußsohle 7 verläuft. Das dem oberen freien Ende 8 gegenüberliegende untere freie Ende 10 verläuft etwa parallel zur Fußsohle 7 und ist jedoch von der Fußspitze 9 weggerichtet. Die Spiralfeder 5 besteht aus einem äußeren ersten Blattfederelement 11 und einem parallel verlaufenden inneren Blattfederelement 12. Das erste Blattfederelement 11 weist eine Innenfläche 13, die einer Außenfläche 14 des zweiten Blattfederelementes 12 benachbart ist, auf. Die Innenfläche 13 des ersten Blattfederelementes 11 weist eine Teflon- bzw. PTFE-Beschichtung (29) auf. Im Bereich des oberen freien Endes 8 sind die beiden Blattfederelemente 11, 12, fest miteinander verbunden.

DE 29920434 U1

24.11.99

Das Anschlussselement 4 weist zu einer nicht dargestellten Beinprothese hin ein pyramidenförmiges Anschlussstück 15 auf. An seinem dem Anschlussstück 15 abgewandten Ende weist 5 das Anschlussselement 4 ein Unterteil 16 auf. Das Unterteil 16 durchdringt einen Durchbruch 17 einer dem oberen Ende 8 benachbarten außenliegenden Federwindung 18 der Spiralfeder 5. Der Durchbruch 17 ist oval ausgebildet und erstreckt 10 sich über beide Blattfederelemente 11, 12. Das Anschluss- element 4 sitzt mit seinem Unterteil 16 auf dem oberen freien Ende 8 der Spiralfeder 5 bzw. Rückfußfeder 2 auf und ist mit diesem fest verbunden. Die Länge der Rückfußfeder 2 kann im ausgerollten Zustand beispielsweise das Dreifache ihrer Bauhöhe betragen.

15 Die Vorfußfeder 3, die etwa parallel zur Fußsohle 7 verläuft, ist in ihrem der Fußspitze 9 abgewandten hinteren Bereich 19 mit dem unteren Ende 10 der Spiralfeder 5 bzw. dem äußeren Blattfederelement 11 fest verbunden.

20 Die Bewegung der benachbarten Blattfederelemente 11, 12 zueinander ist durch eine erste Justierung 20 beeinflussbar. Die erste Justierung 20 ist als eine zwischen dem oberen Ende 8 und dem unteren Ende 10 angeordnete Klemmeinrichtung 25 ausgebildet.

Der Spiralfeder 5 ist nach innen zur Ferse 21 hin ein Rückfußanschlag 22 vorgelagert.

30 Der Rückfußanschlag 22 ist aus einem elastisch federnden Material ausgebildet und durch eine zweite Justierung 23 verstellbar. So lässt sich der Rückfußanschlag 22 von der Fußsohle 7 her mit Hilfe von Innensechskantschrauben 24, sogenannten Imbusschrauben in vertikaler Richtung verschieben.

35 Der Spiralfeder 5 ist nach außen in Richtung Fußspitze 9 bzw. zur Vorfußfeder 3 ein Vorfußanschlag 25 vorgelagert.

DE 298 204 04 U1

24.11.98

Der Vorfußanschlag 25 ist auf der Vorfußfeder 3 angeordnet und durch eine dritte Justierung 26 verstellbar. Durch Innensechskantschrauben 27 ist der Vorfußanschlag 25 ebenfalls in vertikaler Richtung verschiebbar. Der Vorfußanschlag 25 ist aus einem elastisch federnden Material ausgebildet.

Der Fuß weist das folgende Bewegungsverhalten auf:

10 Fersenauftritt:

Bei Fersenauftritt ist der Belastungsvektor weit hinter dem Fuß 1 und es kommt zum Aufrollen der Spiralfeder 5. Dadurch bedingt, wird die sofortige Absenkung des Vorfußes 28 realisiert. Diese Bewegung wird durch die Rückfußfeder 2 bzw. Spiralfeder 5 relativ weich im Vergleich zur Kraft der Vorfußfeder 3 durchgeführt. Diese Bewegung wird durch den Rückfußanschlag 22 begrenzt.

20 Mittelstandphase:

Bei Realisierung des Ballenauftrittes bewegt sich der Belastungsvektor wieder über den Fuß 1 und die Spiralfeder 5 bewegt sich dabei unter Energieabgabe wieder in ihre Nullposition. Die Energieabgabe begünstigt die physiologische Kniebeugung in der Abrollphase. Diese Bewegung läuft bei vollem Bodenkontakt ab und gibt dem Patienten Standsicherheit.

30 Abrollphase:

In dieser Phase bewegt sich der Belastungsvektor weiter über den Fuß 1 in frontaler Richtung. Der Winkel zwischen Unterschenkel und Vorfuß 28 wird zunehmend kleiner. Die Spiralfeder 5 rollt sich ab und erreicht den auf der Vorfußfeder 3 angeordneten Vorfußanschlag 25. Durch den Vorfußanschlag 25 wird die Vorfußfeder 3 mit gespannt.

DE 299 20434 U1

24.11.99

Abstoßphase:

Der Patient hebt den Fuß 1 an und wird durch die sich entspannende Spiralfeder 5 und die Vorfußfeder 3 in der weiteren Schrittabwicklung aktiv unterstützt.

5

10

15

20

25

30

35

DE 29920434 U1

24.11.99

Bezugszeichenliste

5	1	Fuß
	2	Rückfußfeder
	3	Vorfußfeder
	4	Anschlussselement
	5	Spiralfeder
10	6	Fersenbereich
	7	Fußsohle
	8	oberes freies Ende
	9	Fußspitze
	10	unteres freies Ende
15	11	Blattfederelement
	12	Blattfederelement
	13	Innenfläche
	14	Außenfläche
	15	Anschlussstück
20	16	Unterteil
	17	Durchbruch
	18	außenliegende Federwindung
	19	hinterer Bereich
	20	erste Justierung
25	21	Ferse
	22	Rückfußanschlag
	23	zweite Justierung
	24	Innensechskantschraube
	25	Vorfußanschlag
30	26	dritte Justierung
	27	Innensechskantschraube
	28	Vorfuß
	29	Beschichtung

24.11.99

Anmelder: GÖMED Orthopädieservice GmbH  
Anwaltsakte: A25/204

5 Schutzansprüche

1. Fuß für eine Beinprothese mit einer Rückfußfeder, einer mit der Rückfußfeder verbundenen Vorfußfeder und einem mit der Rückfußfeder verbundenen Anschlusselement, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückfußfeder (2) als e-förmige Spiralfeder (5) ausgebildet ist, deren der Vorfußfeder (3) abgewandtes oberes freies Ende (8) nach innen eingeschlagen und mit einem Unterteil (16) des Anschlusselementes (4) verbunden ist.

2. Fuß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterteil an der dem oberen freien Ende (8) benachbarten außenliegenden Federwindung (18) vorbeigeführt wird.

3. Fuß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterteil (16) durch die dem oberen freien Ende (8) benachbarte außenliegende Federwindung (18) hindurchgeführt wird.

4. Fuß nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterteil (16) durch einen Durchbruch (17) der außenliegenden Federwindung (18) frei beweglich durchgeführt wird.

5. Fuß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchbruch (17) oval ausgebildet ist.

6. Fuß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spiralfeder (5) zwei einander benachbarte Blattfederelemente (11, 12) aufweist, die am oberen freien Ende (8) miteinander verbunden sind.

DE 299 204 34 U1

24.11.99

7. Fuß, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Blattfedernelementen (11,12) eine die Reibung beeinflussende Schicht angeordnet ist.

5 8. Fuß nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das äußere erste Blattfederelement (11) auf seiner der inneren zweiten Blattfeder (12) zugewandten Innenfläche (13) eine reibungsmindernde Beschichtung aufweist.

10 9. Fuß nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das innere zweite Blattfederelement (12) auf seiner dem ersten Blattfederelement (11) zugewandten Außenfläche (14) eine reibungsmindernde Beschichtung (29) aufweist.

15 10. Fuß nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungsmindernde Beschichtung (29) aus einem PTFE-Material ausgebildet ist.

20 11. Fuß nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfederelemente (11, 12) am unteren Ende (10) der Spiralfeder (5) miteinander verbunden sind.

25 12. Fuß nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Federn (2, 3) aus einem Karbonmaterial ausgebildet sind.

30 13. Fuß nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Federn (2, 3) aus Titan ausgebildet sind.

35 14. Fuß nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der benachbarten Blattfederelemente (11, 12) zueinander durch einen ersten Justierung (20) beeinflussbar ist.

DE 299 204 34 U1

24.11.99

15. Fuß nach einem Ansprüche 1 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Spiralfeder (5) nach innen zur Ferse (21) hin ein Rückfußanschlag (22) vorgelagert ist.

5 16. Fuß nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückanschlag (22) elastisch federnd ausgebildet ist.

10 17. Fuß nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückfußanschlag (22) durch eine zweite Justierung (23) verstellbar ist.

18. Fuß nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Spiralfeder (5) nach außen zur Vorfußfeder (3) hin ein Vorfußanschlag (25) vorgelagert ist.

15 19. Fuß nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfußanschlag (25) auf der Vorfußfeder (3) angeordnet ist.

20 20. Fuß nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfußanschlag (25) durch eine dritte Justierung (26) verstellbar ist.

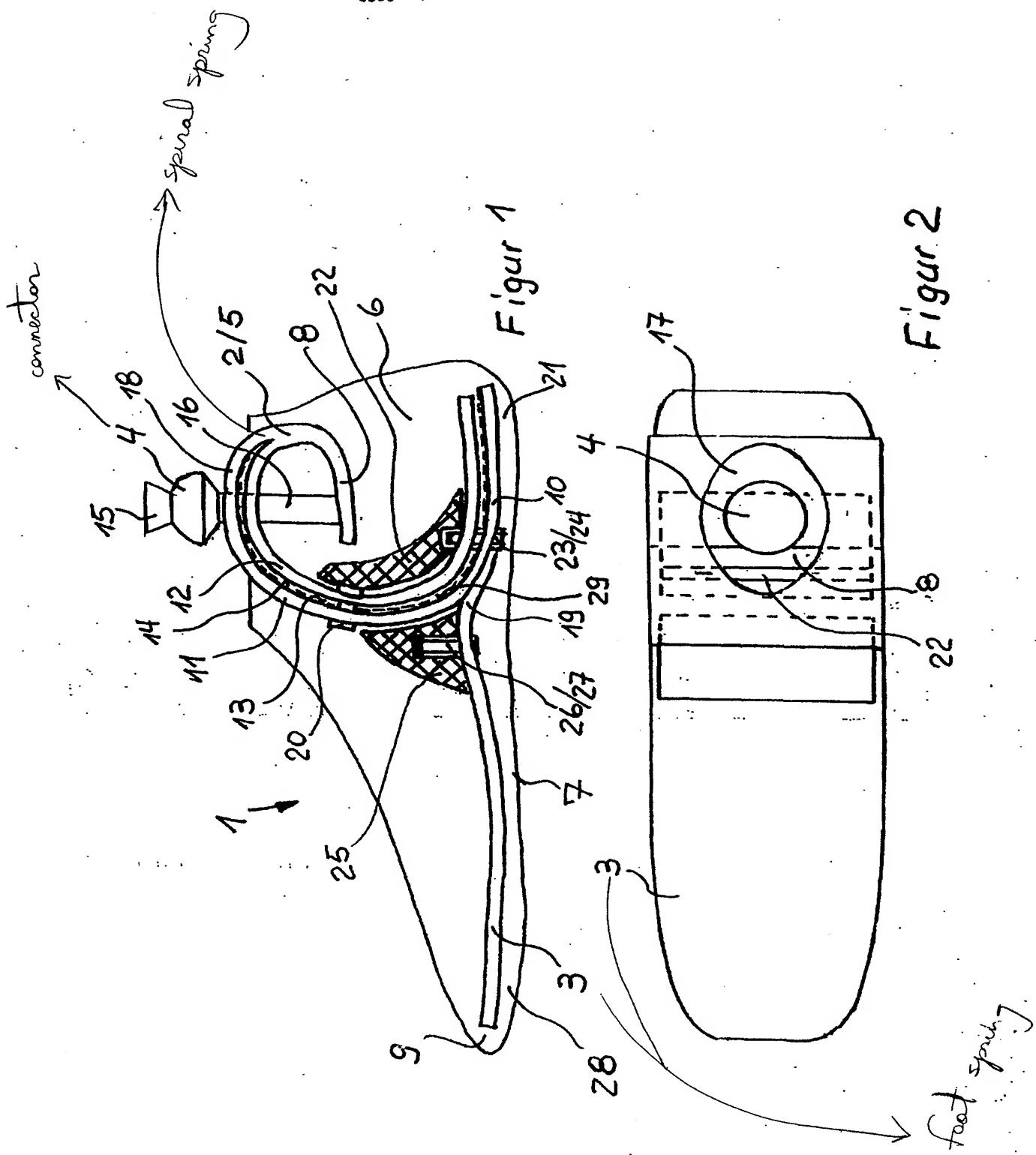
25 21. Fuß nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfußanschlag (25) elastisch federnd ausgebildet ist.

22. Fuß nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorfußanschlag (25) durch die dritte Justierung (26) in der Höhe verstellbar ist.

30 23. Fuß nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückfußanschlag (22) durch die zweite Justierung (23) in der Höhe verstellbar ist.

DE 29920434 U1

24.11.98



DE 299 20434 U1

DERWENT-ACC-NO: 2000-319726

DERWENT-WEEK: 200028

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Prosthetic foot, for an artificial  
leg, has an rear e-shaped spiral spring joined to the  
bottom end of a connector

PATENT-ASSIGNEE: GOEMED ORTHOPAEDIE-SERVICE GMBH [GOEMN]

PRIORITY-DATA: 1999DE-2020434 (November 22, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 29920434 U1	014	April 6, 2000
		A61F 002/66
		N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
DE 29920434U1	N/A	
1999DE-2020434	November 22, 1999	

INT-CL (IPC): A61F002/66

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 29920434U

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A prosthetic foot, having an rear e-shaped spiral spring (5) joined to the bottom end of a connector (4), is new. The spring is bent inwards at its upper free end (8) remote from a front foot spring (3) for connection with the lower portion (16) of the connector (4).

USE - For an artificial leg.

ADVANTAGE - The foot is simpler and less expensive to

produce than a prior art foot having a rear C-shaped spring associated with a pneumatic cylinder and air pump, while providing good movement properties and allowing a certain rotation of the foot relative to the lower leg.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a side view of a prosthetic foot according to the invention.

Foot 1

Rear spring 2

Front spring 3

Connector 4

Spiral spring 5

upper free end 8

Leaf spring elements 11, 12

Connector lower portion 16

Friction reducing coating 29

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: PROSTHESIS FOOT ARTIFICIAL LEG REAR SHAPE  
SPIRAL SPRING JOIN  
BOTTOM END CONNECT

DERWENT-CLASS: A96 D22 P32

CPI-CODES: A04-E08; A12-V02; D09-C01;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]  
018 ; R00975 G0022 D01 D12 D10 D51 D53 D59 D69 D82 F\*  
7A ; H0000  
; P0511  
Polymer Index [1.2]  
018 ; ND01 ; K9416 ; K9483\*R ; K9574 K9483 ; K9698  
K9676 ; K9701  
K9676 ; Q9999 Q8048 Q7987 ; B9999 B5367 B5276

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-097072  
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-239946